

Druh dokumentace:

DSP

Investor:

**Správa kolejí a menz, Mendelova Univerzita v Brně,
Kohoutova 11, 613 00, Brno**

Akce:

**REKONSTRUKCE PLYNOVÉ KOTELNY K2
V AREÁLU VŠ KOLEJÍ J. A. KOMENSKÉHO,
KOHOUTOVA 11, BRNO**

Místo:

Brno

Odpovědný projektant:

Ing. Vlastimil Fabikovič

Svazek:

D.1.4.1 Vytápění

a) Technická zpráva

Obsah:

1. Účel a funkce
2. Zadávací údaje
3. Demontáže
4. Technické řešení
5. Stavební úpravy
6. MaR a elektro:
7. Požárně bezpečnostní řešení
8. Požadavky na provozovatele
9. Montáž
10. Zkoušení zařízení
11. Nátěry
12. Tepelné izolace
13. Bezpečnost práce a ochrana zdraví
14. Použité normy
15. Přílohy

Označení: D.1.4.1

Archivní číslo: DSP14-086-01

Návaznost:

Duben 2017

1. Účel a funkce

Předmětem tohoto svazku pro stavební řízení v rozsahu pro provedení stavby je návrh zdroje tepla objektů VŠ kolejí.

2. Zadávací údaje

Pro vypracování PD byly použity následující podklady:

- projektová dokumentace „Zateplení objektu, VŠ kolejí J. A. Komenského – blok A, Kohoutova 7, Brno“, Ing. Vít Ševčík, Brno (3/2004)
- projektová dokumentace „Zateplení objektu VŠ kolejí, koleje J. A. Komenského, blok B, Kohoutova 7, Brno“, Ing. Jiří Svoboda (02/2005)
- projektová dokumentace „Plynová kotelná K2, blok A+B, areál kolejí VSŽ Brno, Ing. Emilie Pavlovská (09/1993)
- Zprávy o provedení kontroly – čištění spalinové cesty č.j. 124/2016/Pa, 125/2016/Pa a 126/2016/Pa, Pala Alois (07/2016)
- spotřeby studené vody pro přípravu teplé vody a spotřeby zemního plynu kotelny K2, 2015, 2016, Josef Luska
- požadavky a informace objednatele, Ing. Jana Hradská a Josef Luska
- prohlídka na místě samém

3. Demontáže

Před zahájením prací uvnitř objektu bude demontováno stávající zařízení: kotle, čerpadla, potrubí ÚT, tepelné izolace, armatury, elektroinstalace, akumulční nádoba teplé vody atd.

Veškeré použitelné zařízení bude přenecháno investorovi k dalšímu využití.

4. Technické řešení

Na základě požadavku objednatele bylo provedeno posouzení pro zimní oblastní teplotu $t_e = -12\text{ °C}$. Na základě tepelných ztrát byla vypočtena přípojná hodnota objektu.

Základní parametry

tepelné ztráty celkem	381 kW
výkon kotelny	480 kW
teplota topné vody	65 °C
teplota vratné vody	50 °C
teplota teplé vody	55 °C
provozní tlak topného okruhu	300 kPa

Přípojná hodnota

$$Q_{\text{ÚT}} = 381\text{ kW}$$

$$Q_{\text{TV}} = 150\text{ kW}$$

$$Q_{\text{TOP}} = 0,7 \times Q_{\text{ÚT}} + Q_{\text{TV}}$$

$$Q_{\text{TOP}} = 0,7 \times 381 + 150 = 416,7\text{ kW}$$

Zdroj tepla

Z vypočtené přípojně hodnoty byly navrženy jako zdroje tepla 4 ks plynových kondenzačních kotlů s celkovým nominálním výkonem 480 kW. Výkon 1 ks kotle bude 22,4-112,0 kW (80/60°C), 24,0-120,0 kW (60/40°C) a 24,7-123,4 kW (50/30°C). Kotle budou umístěny ve stávající kotelně K2 v nově stavebně oddělené části.

Každý kotel je vybaven nerezovým hořákem, nerezovým výměníkem, regulací spalování a elektronickou regulací. Připojovací sada obsahuje kulové kohouty, pojistný ventil a elektronicky řízené čerpadlo. Kotlový okruh bude zapojen protiproudě pomocí hydraulické kaskády. Kotle budou zapojeny do stávající otopné soustavy přes anuloid. Před

anuloidem bude umístěn odlučovač kalů. Za anuloidem bude umístěn sdružený rozdělovač a sběrač sloužící pro tři topné okruhy. Pro přípravu teplé vody bude sloužit nesměšovaný okruh a pro vytápění budou sloužit dva směšované topné okruhy. Okruh pro přípravu teplé vody bude ohřívat vodu v zásobníku přes výměník tepla, primární a sekundární okruh budou vybaveny čerpadlem a armaturami. Každý okruh pro vytápění bude vybaven čerpadlem a armaturami, napojen na stávající potrubí bude v místě vstupu potrubí do stávajícího tepelného kanálu.

Napouštěcí a doplňovací voda bude změkčována kabinetním změkčovacím filtrem doplněným mechanickým předfiltrem a instalačními armaturami.

Z kotlů a sběrače spalin bude zajištěn odvod kondenzátu a přepad z pojistných ventilů do stávající kanalizace. Kondenzát bude neutralizován pomocí neutralizačního boxu.

Nastavení čerpadel viz výkresová dokumentace.

Od kotlů a odkouření bude odveden kondenzát přes sifon do kanalizace. Od pojistných ventilů bude odvedena voda do kanalizace.

Otopná soustava

Stávající otopná soustava bloku „A“ je teplovodní dvoutrubková s vodorovným rozvodem z ocelových trubek v topném kanálu. Z tohoto potrubí jsou provedeny odbočky ke stoupačkám. Článeková litinová otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily s hlavicemi. Hydronické vyvážení bylo provedeno na stoupačkách. Stávající otopná soustava zůstane zachována. Na větví ÚT pro blok „A“ bude v kotelně provedena odbočka pro vytápění kotelny. Pro vytápění kotelny budou sloužit 2 ks deskových ocelových otopných těles typu s bočním napojením. OT budou vybavena termostatickými ventily DN 15, termostatickými hlavicemi s min. nastavitelnou teplotou 5°C a šroubením s přednastavením.

Stávající otopná soustava bloku „B“ je teplovodní dvoutrubková s vodorovným rozvodem z ocelových trubek v topném kanálu. Z tohoto potrubí jsou provedeny odbočky ke stoupačkám. Článeková litinová otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily s hlavicemi. Hydronické vyvážení bylo provedeno na stoupačkách. Stávající otopná soustava zůstane zachována. Propojení s kotelnou je provedeno pomocí stávajícího teplovodu uloženého ve stávajícím kanálu pod terénem.

V kotelně bude instalováno zařízení pro dopouštění otopné soustavy. U staršího systému ÚT je nutné před uvedením do provozu provést důkladné vyčištění a propláchnutí topné soustavy. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení bude proveden zápis. Chemické antikorozní prostředky nebudou použity. Množství vody v soustavě bude pravidelně kontrolováno v intervalech dle potřeby. Doplňovací a plnicí voda musí mít tvrdost dle požadavků výrobce kotlů. K měření množství plnicí a doplňovací vody bude instalován vodoměr, množství a tvrdost vody je třeba písemně dokumentovat.

Filtry budou pravidelně čištěny, při jejich zanesení může dojít k zásadnímu snížení průtoku topné vody.

Příprava teplé vody

Příprava teplé vody bude realizována kombinovaným způsobem pomocí deskového výměníku a akumulčního zásobníku o objemu 1500 l. Primární okruh bude od sekundárního okruhu oddělen pomocí deskového výměníku tepla. Každý okruh bude vybaven čerpadlem a armaturami, v případě sekundárního okruhu bude čerpadlo bronzové/nerezové. Cirkulaci teplé vody odděleně pro blok „A“ a „B“ budou zajišťovat čerpadla z bronzu/nerezi. Spotřeba teplé vody bude měřena podružným vodoměrem. Doporučujeme provést hydraulické vyvážení cirkulace teplé vody.

Objekty studentských kolejí jsou objekty rizikovými z hlediska mikrobiologické kolonizace, teplá voda je připravována ústředně a průměrná spotřeba teplé vody přesahuje 2500 l/den. Bude sledována mikrobiologická jakost pravidelným odběrem vzorků. Bude instalován dávkovací obtok na cirkulační potrubí o zásobníku TV. Odkalení nádoby bude

prováděno po 14 dnech. Bude provedeno trvanlivé označení armatur, směru průtoku a vzorkovacích armatur. Bude zpracován provozní řád. Po uvedení do provozu proběhne zkušební provoz s odběrem vzorků.

Ochrana pitné vody

Ochrana pitné vody bude provedena dle ČSN EN 1717 pomocí trubních oddělovačů. Budou instalovány potrubní oddělovače EA třídy 2 na přívod vody do zásobníku teplé vody a na přívod vody k úpravě otopné vody.

Zabezpečovací zařízení otopné soustavy dle ČSN 06 0830

Připojovací sady kotlů jsou vybaveny pojišťovacími ventily s přednastaveným otvácím přetlakem 600 kPa. Byl navržen expanzomat o objemu 800 l. Minimální provozní tlak otopné soustavy je 200 kPa.

Okruh přípravy teplé vody bude vybaven pojistným ventilem u výměníku s přednastaveným otvácím přetlakem 600 kPa. Dále bude osazen pojistný ventil na přívodu studené vody do zásobníku TV s otvácím přetlakem 600 kPa. Byl navržen aquamat o objemu 200 l.

5. Stavební úpravy

Jedná se o provedení a zapravení průrazů svislých konstrukcí. Bude nutné opravit omítky a vymalovat. Stávající místnost bude rozdělena na dvě pomocí nové příčky.

6. MaR a elektro

Pro řízení strojovny je navržen volně programovatelný regulátor typu DDC výrobce dle dodavatele. Jedná se o volně programovatelné regulátory s vlastní inteligencí, která umožňuje samostatné fungování bez nadřazeného systému.

Na regulátory DDC jsou připojeny všechny provozní, alarmové a havarijní stavy strojovny. Pomocí společné zobrazovací jednotky bude možno prohlížet všechny datové body (vstupy a výstupy) včetně alarmových stavů. Alarmy budou aktivní do doby kvitace alarmu obsluhou.

Řízení kotelny

Je prováděno na základě venkovní teploty a požadavků na vytápění. Systém UT bude natápěn podle ekvitermní křivky nejvýše požadované větve s připočtením 3°C pro dynamiku. Kotle budou provozovány jako skupina s regulací výkonu analogovými výstupy. Pokud bude potřeba výkon nižší než nejmenší nastavený výkon dojde k vypnutí jednoho nebo více kotlů. Teploty pro řízení ekvitermních křivek je pro venkovní teplotu -13 °C topná voda 65 °C a pro venkovní teplotu 20 °C topná voda 45 °C.

Při požadavku na natopení TV v akumulární nádobě dojde ke zvýšení teploty primárního okruhu na teplotu 70 °C. Zapne se oběhové čerpadlo větve nabíjení TV. Po dosažení teploty na vratu z primárního okruhu deskového výměníku nad 55 °C dojde k zapnutí nabíjecího čerpadla sekundárního okruhu TV. Teplota TV bude udržována na hodnotě 55 °C na teplotním senzoru v akumulární nádobě. Při přípravě TV v letním období bude upraven chod kaskády s ohledem na rychlý náběh.

V letním režimu je provedeno 1x týdně procvičení čerpadel a směšovacích ventilů.

Regulace topného systému budovy

Regulace je zajištěna směšováním topné vody příslušných větví trojcestnými směšovacími ventily s elektrickým pohonem. Regulace bude řízena podle nastavených teplotních křivek jednotlivých větví. Parametry křivky budou určeny v průběhu provozu soustavy v zimním období.

Na jednotlivých otopných tělesech budou osazeny termostatické regulační ventily.

Vzdálená správa

Dodavatel musí zajistit možnost připojení systému do místní sítě LAN pro umožnění vzdáleného přístupu do ovládacího SW regulátoru. Pomocí vzdáleného přístupu bude možno provádět všechny potřebné úkony na úrovni obsluhy (vč. SW potřebného pro přehledné ovládání systému kotelny a odcházejících větví obsluhou kotelny) a případného servisního zásahu popř. detekce možných poruch. Pro přístup z veřejné sítě internet musí zajistit investor veřejnou IP adresu zařízení nebo obdobné řešení. Přivedení kabelu pro připojení do místní sítě LAN není předmětem této PD.

Silnoproud

V nově budované části kotelny bude instalován okruh svítidel vč, svítidel a vypínače u vstupu do kotelny, nouzového svítidla nad vchodem. Dále okruh zásuvkový jednofázový a třífázový.

Havarijní funkce

Při přehřátí kotlů, při přehřátí kotelny, při poklesu tlaku ÚT, při zaplavení kotelny, při detekci úniku plynu bude vyhlášen alarm a odstaveny plynové kotle a oběhová čerpadla. Při úniku plynu a detekci CO navíc bude uzavřen havarijní uzávěr plynu.

Při každém havarijním stavu bude aktivována havarijní optická a akustická signalizace.

Popis havarijních funkcí

- přetopení kotlů - bude snímáno kapilárovým termostatem a nad hodnotu 85 °C bude signalizováno jako alarm.
- přetopení kotelny - bude snímáno prostorovým termostatem a nad hodnotu 40°C bude signalizováno jako alarm. Bude spuštěn ventilátor přetlakového větrání.
- přetopení TV - bude snímáno kapilárovým termostatem a nad hodnotu 60 °C bude signalizováno jako alarm.
- pokles tlaku UT - bude hlídán regulátorem tlaku vlnovcovým. Při snížení hodnoty tlaku pod nastavenou mez dojde k vyhlášení alarmu.
- zaplavení kotelny - bude snímáno plovákovým snímačem a bude signalizováno jako alarm.

Únik plynu bude snímán detektory úniku plynu instalovanými na stropě nad plynovými kotli a detektorem CO instalovaným 0,4 m nad podlahou. Bude signalizována úroveň koncentrace na 10 % dolní meze výbušnosti – tato bude jako výstraha spouštět havarijní přetlakový ventilátor a akustickou signalizaci. Při detekci více jak 20 % DMV bude uzavřen havarijní uzávěr plynu a vypnuty kotle.

Seznam datových bodů

Analogové vstupy:

- teplota venkovní sever
- teplota primární okruh kotlů topná, vratná
- teplota topná směřované větve
- teploty výměníku primární, sekundární
- teploty výstup kotlů
- teplota akumulace TV

Digitální vstupy:

- Přetopení výstupu kotlů

- Přetopení prostoru kotelny
- Pokles tlaku UT
- Zaplavení kotelny
- Vyrážecí tlačítko u vstupu do kotelny
- Volba LÉTO/ZIMA
- Únik plynu 1. a 2. stupeň, CO
- Řízení směšovacích ventilů větví

Analogové výstupy:

- Řízení výkonu kotlů

Digitální výstupy:

- HUP
- Oběhová čerpadla kotlů
- Oběhová čerpadla větví
- Oběhová čerpadla TV

7. Požárně bezpečnostní řešení

Kotelna tvoří samostatný požární úsek. Z požárního hlediska musí být splněna ČSN 73 0802 – viz příloha „Požárně bezpečnostní řešení“ v souhrnné tech. zprávě.

8. Požadavky na provozovatele

V průběhu provozu je nutné periodicky kontrolovat chod jednotlivých zařízení, dopouštět vodu do otopné soustavy a odvzdušňovat ji.

9. Montáž

Montážní práce musí provádět oprávněná firma. Potrubí bude řádně vyspádováno a odvzdušněno.

10. Zkoušení zařízení

Zkouška těsnosti

Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení se prohlédne, soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po které se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě. Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a zkouška se opakuje. Po skončení montáže systému vytápění se provede ještě tlaková zkouška těsnosti, při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení. Zkušební přetlak určí dodavatel potrubí.

Topná zkouška

Postup při topné zkoušce je stanoven čl. 8.3.3 až 8.3.8 ČSN 06 0310. Topná zkouška trvá 24 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topnou zkoušku je možno provádět i mimo otopnou sezónu. Všechny zkoušky jsou součástí dodávky zhotovitele otopné soustavy a o jejich provedení má být proveden zápis, přičemž provozní zkoušky lze provádět teprve po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

11. Nátěry

Veškerá nová potrubí a pomocné konstrukce z oceli tř. 11 budou opatřeny 2x základním syntetickým nátěrem; nezaizolovaná část potrubí a konstrukce ještě 2x emailem syntetickým. Poškozené nátěry na stávajícím potrubí budou obnoveny.

12. Tepelné izolace

Tepelné izolace rozvodů pro vytápění budou provedeny izolací z minerálních vláken kaširovanou Al folií. Tepelné izolace potrubí vodovodního budou provedeny izolací z pěnového PE s uzavřenou pěnovou strukturou. Tloušťky tepelných izolací viz „Tabulka tepelných izolací“ ve výkresové části dokumentace. Stávající poškozená izolace potrubí bude opravena.

13. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Z hlediska BOZ nejsou na rozvody ÚT kladeny žádné speciální nároky, nutno však zabezpečit, aby manipulaci prováděly osoby řádně zaškolené a seznámené s provozními a bezpečnostními předpisy.

Povinností zhotovitele je vytvořit podmínky k zajištění bezpečnosti práce. V průběhu výstavby budou použity pouze materiály s platnými certifikáty. Stroje a zařízení smí obsluhovat pouze řádně proškolené osoby nebo osoby oprávněné a musí být dodržovány technologické a pracovní postupy.

14. Použité normy

- ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž
- ČSN 06 0830 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov a jiné

15. Přílohy

- Příloha 1: Výkaz výměr ÚT
- Příloha 2: Výpočet aquamatu TV
- Příloha 3: Výpočet expanzomatu ÚT
- Příloha 4: Schéma rozvaděče

Radim Tuček